

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-120560
(P2001-120560A)

(43) 公開日 平成13年5月8日 (2001.5.8)

(51) Int.Cl.⁷

A 6 1 B 17/11

識別記号

F I

A 6 1 B 17/11

ターコード^{*} (参考)

4 C 0 6 0

審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2000-72550 (P2000-72550)

(22) 出願日 平成12年3月15日 (2000.3.15)

(31) 優先権主張番号 特願平11-232876

(32) 優先日 平成11年8月19日 (1999.8.19)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 399000672

有限会社 バックス オプティカ ジャパ
ン

埼玉県三郷市彦成3-11-17-203

(72) 発明者 山内 栄五郎

東京都目黒区柿の木坂2-18-15

(74) 代理人 100078765

弁理士 波多野 久 (外1名)

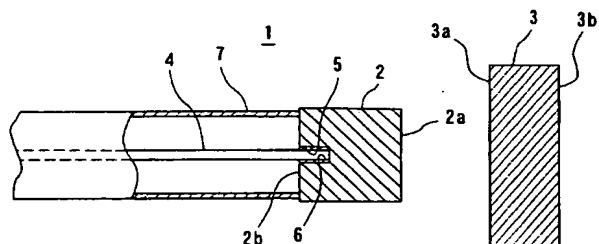
Fターム(参考) 4C060 CC02 CC03 CC32 MM22 MM27

(54) 【発明の名称】 臓器吻合方法及びその装置

(57) 【要約】

【課題】 臓器内の所定の部位に一对の磁石を他の臓器を殆ど傷つけることなく安全に配置して吻合を形成させることができると共に、その吻合後の通路形成を簡単かつ確実に保持する。

【解決手段】 被検体の相互に吻合させようとする臓器の所定部位に、これらの各臓器壁を介して対向配置されて相互に吸着されることにより、これら臓器壁間を連通せしめる連通孔を備えた吻合部を形成する一对の磁石2、3と、これら一对の磁石の少なくとも一方に、着脱自在に取り付けられる可撓性を有するガイドワイヤー4と、このガイドワイヤーを内部に挿通させた状態で被検体内に挿入されて一方の磁石のガイドワイヤー取付面に当接してこのガイドワイヤーを一方の磁石から取り外す際にこの磁石を支持する一方、吻合部の連通孔内に挿入されてこの連通孔の形成を維持するガイドチューブ7と、を具備している。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被検体の相互に吻合させようとする臓器の所定部位に、これらの各臓器壁を介して対向配置されて相互に吸着されることにより、これら臓器壁間を連通せしめる連通孔を備えた吻合部を形成する一対の磁石と、

これら一対の磁石の少なくとも一方に、着脱自在に取り付けられる可撓性を有するガイドワイヤーと、このガイドワイヤーを内部に挿通させた状態で被検体内に挿入されて上記一方の磁石のガイドワイヤー取付面に当接してこのガイドワイヤーを一方の磁石から取り外す際にこの磁石を支持する一方、上記吻合部の連通孔内に挿入されてこの連通孔の形成を維持するガイドチューブと、を具備していることを特徴とする臓器吻合装置。

【請求項 2】 被検体の体外から体内に挿入されて、内部にガイドワイヤーを取り付けた磁石を挿通させることにより、この磁石を臓器の所定部位の近傍に案内する筒状のシースを具備していることを特徴とする請求項 1 記載の臓器吻合装置。

【請求項 3】 一方の磁石は、他方の磁石よりも大きい吸着面を有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の臓器吻合装置。

【請求項 4】 一対の磁石は、ほぼ同大に形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の臓器吻合装置。

【請求項 5】 磁石の表面は、耐酸性膜及び抗血栓性膜の少なくとも一方によりコーティングされていることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の臓器吻合装置。

【請求項 6】 磁石が、希土類元素の磁石であることを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の臓器吻合装置。

【請求項 7】 他方の磁石は、被検体により飲み込まれてから誘導用の磁石により体外から誘導されて臓器の所定部位に案内されることを特徴とする請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の臓器吻合装置。

【請求項 8】 誘導用磁石は、N 極と S 極を軸方向両端に設けた磁石本体の軸方向中間部に、柄を直交方向に設けてなることを特徴とする請求項 7 記載の臓器吻合装置。

【請求項 9】 他方の磁石は、内視鏡の把持手段により着脱自在に把持されて臓器の所定部位に配置されることを特徴とする請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の臓器吻合装置。

【請求項 10】 内視鏡の把持手段は、非磁性体よりなることを特徴とする請求項 9 に記載の臓器吻合装置。

【請求項 11】 他方の磁石は、内視鏡の把持手段により把持されるための非磁性の柔軟な保持具を備えていることを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の臓器吻合装置。

【請求項 12】 臓器が、消化器、血管、尿管、膀胱、皮膚、骨のいずれかであることを特徴とする請求項 1～11 のいずれか 1 項に記載の臓器吻合装置。

【請求項 13】 一対の磁石の一方を、被検体の相互に吻合させようとする臓器壁の一方の所定部位に配置する段階と、被検体の体外から体内に筒状のシースを挿入する段階と、

このシース内に、可撓性を有するガイドワイヤーを着脱自在に取付けている他方の磁石を挿通して上記臓器の他方内に挿入して所定部位に配置し、上記一方の磁石に吸着されてこれら一対の磁石により臓器壁の一部を挟圧させる段階と、

これら臓器壁の挟圧によりこれら臓器壁間に連通する連通孔が形成されると共に、この連通孔周りに吻合が形成された後に、上記シース内に上記ガイドチューブを挿入してこのガイドチューブの先端を上記他方の磁石のガイドワイヤー取付面に当接支持させたときに、ガイドワイヤーを体外側へ引き抜くことによりガイドワイヤーを他方の磁石から取外す段階と、

このガイドチューブを上記吻合部の連通孔内に挿通させた状態で所定期間留置する段階と、この所定留置期間経過後にガイドチューブを吻合部及び被検体から引き抜く段階と、を具備していることを特徴とする臓器吻合方法。

【請求項 14】 一方の磁石は、誘導用の磁石により体外から誘導されて臓器の所定部位に案内されることを特徴とする請求項 13 記載の臓器吻合方法。

【請求項 15】 一方の磁石は、内視鏡の把持手段により着脱自在に把持されて臓器の所定部位に配置されることを特徴とする請求項 13 に記載の臓器吻合方法。

【請求項 16】 一対の磁石の一方は、他方の磁石よりも大きい吸着面を有することを特徴とする請求項 13～15 のいずれか 1 項に記載の臓器吻合方法。

【請求項 17】 被検体の相互に吻合させようとする臓器の所定部位に、これらの各臓器壁を介して対向配置されて相互に吸着されることにより、これら臓器壁間を連通せしめる連通孔を備えた吻合部を形成する一対の磁石を具備し、これら一対の磁石の両吸着面の反対側の各端に、これら各端および上記連通孔よりも大径の大径端部を設けたことを特徴とする臓器吻合装置。

【請求項 18】 各磁石は、その大径端部外端面に、把手を設けていることを特徴とする請求項 17 記載の臓器吻合装置。

【請求項 19】 各磁石の大径端部は、被検体内で所定期間経過後に溶融する素材よりなることを特徴とする請求項 17 記載の臓器吻合装置。

【請求項 20】 一対の磁石の少なくとも一方は、その他端に、非磁性材よりなるスペーサを取り付けていることを特徴とする請求項 17～19 のいずれか 1 項に記載

の臓器吻合装置。

【請求項 21】 被検体内に挿入されて、一対の磁石の一方の移動を外面に沿って案内するドレーンチューブを有し、このドレーンチューブの外面に、上記磁石の移動方向を示す表記を放射線透過材でマーキングしたことを特徴とする請求項 17～20 のいずれか 1 項に記載の臓器吻合装置。

【請求項 22】 請求項 1 から 21 のいずれか 1 項に記載の磁石または請求項 17～21 のいずれか 1 項に記載のスペーサに、血管内膜成長因子等の吻合を促進する物質を付着していることを特徴とする臓器吻合装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被検体の例えば隣接する臓器の壁どうしを一対の磁石どうしの吸着により強く挟圧して局所的にアポトーシスを起こさせ、臓器どうしを連通させる連通孔（通路）と、この連通孔周りに吻合を形成させることによりバイパスを形成する臓器吻合方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、被検体の腸などの臓器の吻合は、その腫瘍や潰瘍、炎症、外傷などにより腸または胆管の狭窄が進行したときに、その腸の内容物や胆管の胆汁を再び流すために例えば 2 つの中空腸間にバイパス（連通孔）を形成するためによく行われている。

【0003】この種の吻合のために使用される従来の臓器吻合装置の一例としては、特開平 9-10218 号公報に記載されたものがある。これは自動的に自己芯出しが可能な一対の磁石を、吻合させようとする 2 つの臓器壁の両側に配置し、これら大小一対の磁石どうしの吸着により、これら臓器壁を両側から強く挟んで圧迫（挟圧）して局所的にアポトーシスを起こさせ、連通孔（瘻孔）と吻合を形成させるものであり、小磁石の外周縁を、吻合を促進させるための鋭い切断縁に形成している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の臓器吻合装置では、小磁石の外周縁を鋭い切断縁に形成しているため、この小磁石を所定の臓器内に挿入して所定の部位に誘導し配置するまでに他の多くの臓器を切断縁により傷つけてしまうという危険性を孕んでいる。

【0005】また、一対の磁石の吸着により臓器壁に連通孔と吻合を形成した後に、この連通孔形成を保持するための手段が全く無いので、その吻合後は、例えばドレーンチューブをこの臓器吻合装置とは別途に体内に挿入し、その連通孔まで誘導してこの連通孔内に挿入し、その挿入状態を吻合が完了するまでの例えば約 3 ケ月程度維持しなければならないという煩雑なステップが別途必要になる。

【0006】さらに、一対の磁石の吸着面の N 極面と S 極面とは、各々 1 面ずつしか無いので、これら吸着面どうしを、臓器壁を介して高精度で対向配置しなければ同極どうしで反発してしまい、相互に吸着できず、これら磁石の高い配置精度が要求され、一対の磁石の吸着が必ずしも容易ではないという課題がある。

【0007】本発明はこのような事情を考慮してなされたものであり、その目的は、臓器内の所定の部位に一対の磁石を他の臓器を殆ど傷つけることなく安全に配置して吻合を形成させることができると共に、その吻合後の連通孔形成を簡単かつ確実に保持することができる臓器吻合方法及びその装置を提供することにある。

【0008】また、他の目的は、臓器内の所定の部位において一対の磁石の吸着面どうしの位置合わせを簡単かつ確実に行うことができる臓器吻合方法及びその装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明は、被検体の相互に吻合させようとする臓器の所定部位に、これらの各臓器壁を介して対向配置されて相互に吸着されることにより、これら臓器壁間を連通せしめる連通孔を備えた吻合部を形成する一対の磁石と、これら一対の磁石の少なくとも一方に、着脱自在に取り付けられる可撓性を有するガイドワイヤーと、このガイドワイヤーを内部に挿通させた状態で被検体内に挿入されて上記一方の磁石のガイドワイヤー取付面に当接してこのガイドワイヤーを一方の磁石から取り外す際にこの磁石を支持する一方、上記吻合部の連通孔内に挿入されてこの連通孔の形成を維持するガイドチューブと、を具備していることを特徴とする臓器吻合装置である。

【0010】この発明によれば、被検体の各臓器壁を介して対向配置された一対の磁石どうしが吸着されると、これら一対の磁石により臓器壁がその両側から挟まれて強く圧迫（挟圧）されるので、やがてアポトーシスを起こし、これら臓器壁どうしを連通せしめる連通孔が形成されると共に、その連通孔の外周縁が癒着して吻合が形成され、バイパスが形成される。この後、ガイドチューブとガイドワイヤーとが一方の磁石から取外される。さらにこの後、ガイドチューブの先端部が吻合部の連通孔内に挿通され、吻合が完了するまでその挿通状態で留置される。これにより、吻合部の連通孔の形成が維持される。一方、相互に吸着された状態で取外された一対の磁石は排便などと共に体外に排出される。

【0011】したがって、この発明によれば、磁石の外周縁を従来例のような鋭い切断縁に形成していないので、この磁石を所定の臓器内に挿入して所定の部位に誘導し配置するまでに他の多くの臓器を切断縁により傷つけてしまうという危険性を有効に防止することができる。

【0012】また、一対の磁石の吸着により臓器壁に連

通孔と吻合を形成して連通孔を形成した後は、この吻合部近傍の被検体内に一方の磁石と共に既に挿入されているガイドチューブを、直ちに吻合部の連通孔内に挿入し、その挿入状態を吻合が完了するまで保持する。これにより、この連通孔の形成を簡単に保持することができる。このために、従来例のように吻合後に、例えばドレナーチューブを臓器吻合装置とは別途に被検体内に挿入し、さらに吻合部の連通孔まで誘導して挿入し、その挿入状態を吻合が完了するまでの例えば約3ヶ月程度体内に留置するなどの煩雑なステップを省略することができる。

【0013】さらに、例えば被検体などに飲み込まれる他方の磁石の吸着面は、複数面有するので、一对の磁石どうしの吸着を容易に行わせることができる。

【0014】請求項2の発明は、被検体の体外から体内に挿入されて、内部にガイドワイヤーを取り付けた磁石を挿通させることにより、この磁石を臓器の所定部位の近傍に案内する筒状のシースを具備していることを特徴とする請求項1記載の臓器吻合装置である。

【0015】一方の磁石はシース内を単に挿通させることにより体外から体内の所定の臓器の部位の近傍に案内させることができ、その案内の容易性向上と案内精度の向上とを共に図ることができる。

【0016】請求項3の発明は、一方の磁石は、他方の磁石よりも大きい吸着面を有することを特徴とする請求項1または2記載の臓器吻合装置である。

【0017】この発明によれば、一方の磁石は、他方の磁石よりも大きい吸着面を有するので、体内の所定部位における他方の磁石との吸着を簡単かつ確実に行うことができ、その操作時間を短縮することができる。このために、被検体の体力の消耗を低減することができる。

【0018】また、吻合部の連通孔は小さい方の磁石の吸着面とほぼ同じ大きさに形成されるので、大きい方の磁石がこの連通孔を通して小磁石の臓器側へ移動するのを防止することができる。

【0019】請求項4の発明は、一对の磁石は、ほぼ同大に形成されていることを特徴とする請求項1または2記載の臓器吻合装置である。

【0020】この発明によれば、大腸と小腸の腸管どうしの吻合の場合には相互にほぼ同形同大の磁石が使用され、吻合完成後、これら磁石は例えば相互に吸着したままの状態で大腸側へ移動するように誘導されて大便等と共に体外に排出される。

【0021】請求項5の発明は、磁石の表面は、耐酸性膜及び抗血栓性膜の少なくとも一方によりコーティングされていることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の臓器吻合装置である。

【0022】この発明によれば、磁石の表面が耐酸性膜によりコーティングされているので、体内の酸性液などにより、酸化して変質ないし劣化するのを防止すること

ができる。また、磁石の表面が抗血栓性膜によりコーティングされているので、血中の磁石による血栓の生成を防止することができる。

【0023】請求項6の発明は、磁石が、希土類元素の磁石であることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の臓器吻合装置である。

【0024】この発明によれば、磁石が希土類元素の磁石であるので、磁力を強化することができる。このために、吻合を形成しようとする臓器壁の厚さが厚い場合でも磁石どうしの吸着を簡単かつ確実に行うことができ、その操作時間を短縮することができる。

【0025】また、磁力の強い一对の磁石どうしが吸着するので、これら磁石により強く挟圧される臓器壁のアポトーシスと、臓器壁どうしを連通せしめる連通孔及びこの連通孔周りの吻合を形成させる確実性を向上させることができる。

【0026】請求項7の発明は、他方の磁石は、被検体により飲み込まれてから誘導用の磁石により体外から誘導されて臓器の所定部位に案内されることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の臓器吻合装置である。

【0027】この発明によれば、他方の磁石が被検体により飲み込まれた後、この磁石を誘導用の磁石により体外から臓器の所定部位に案内することができるので、他方の磁石の位置決め作業の簡単化と位置決め精度の向上を共に図ることができる。

【0028】請求項8の発明は、誘導用磁石は、N極とS極を軸方向両端に設けた磁石本体の軸方向中間部に、柄を直交方向に設けてなることを特徴とする請求項7記載の臓器吻合装置である。

【0029】この発明によれば、磁石本体の軸方向両端にN極とS極とを設けているので、その柄を中心軸回りに回転させることにより、磁石本体の磁極を体内の磁石に向けて適宜吸着または反発させて体内の所定部位に誘導することができる。

【0030】請求項9の発明は、他方の磁石は、内視鏡の把持手段により着脱自在に把持されて臓器の所定部位に配置されることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の臓器吻合装置である。

【0031】この発明によれば、他方の磁石を内視鏡の把持鉗子等の把持手段により着脱自在に把持して臓器の所定部位に配置するので、他方の磁石の体内での搬送を内視鏡により監視しながら臓器の所定部位に配置することができる。このために、他方の磁石の位置決め精度の向上を図ることができる。

【0032】請求項10の発明は、内視鏡の把持手段は、非磁性体よりなることを特徴とする請求項9に記載の臓器吻合装置である。

【0033】この発明によれば、内視鏡の把持鉗子等の把持手段が非磁性体よりなるので、この内視鏡の把持手

段に磁石が吸着して把持手段から磁石を取外せなくなるのを防止することができる。

【0034】請求項11の発明は、他方の磁石は、内視鏡の把持手段により把持されるための非磁性の柔軟な把持具を備えていることを特徴とする請求項8または9に記載の臓器吻合装置である。

【0035】この発明によれば、他方の磁石は、内視鏡の把持手段により把持されるための非磁性の柔軟な把持具を備えているので、他方の磁石の非磁性保持具を、内視鏡の把持手段により簡単かつ確実に把持することができる。しかも、他方の磁石の保持具が柔軟であるので、被検体内の臓器を傷付けるのを防止することができる。

【0036】請求項12の発明は、臓器が、消化器、血管、尿管、膀胱、皮膚、骨のいずれかであることを特徴とする請求項1～11のいずれか1項に記載の臓器吻合装置である。

【0037】この発明によれば、請求項1～11のいずれか1項に記載の臓器吻合装置を消化器、血管、尿管、膀胱、皮膚、骨のいずれかの臓器の吻合の形成に使用することができる。

【0038】請求項13の発明は、一対の磁石の一方を、被検体の相互に吻合させようとする臓器壁の一方の所定部位に配置する段階と、被検体の体外から体内に筒状のシースを挿入する段階と、このシース内に、可撓性を有するガイドワイヤーを着脱自在に取付けている他方の磁石を挿通して上記臓器の他方内に挿入して所定部位に配置し、上記一方の磁石に吸着されてこれら一対の磁石により臓器壁の一部を挟圧させる段階と、これら臓器壁の挟圧によりこれら臓器壁間に連通する連通孔が形成されると共に、この連通孔周りに吻合が形成された後に、上記シース内に上記ガイドチューブを挿入してこのガイドチューブの先端を上記他方の磁石のガイドワイヤー取付面に当接支持させたときに、ガイドワイヤーを体外側へ引き抜くことによりガイドワイヤーを他方の磁石から取外す段階と、このガイドチューブを上記吻合部の連通孔内に挿通させた状態で所定期間留置する段階と、この所定留置期間経過後にガイドチューブを吻合部及び被検体から引き抜く段階と、を具備していることを特徴とする臓器吻合方法である。

【0039】この発明によれば、一対の磁石の吸着により臓器壁に連通孔と吻合を形成してなる吻合部を形成した後は、ガイドチューブを、その内部にガイドワイヤーを挿通した状態で被検体内へ挿入して一方の磁石のガイドワイヤー取付面に当接して支持した状態でガイドワイヤーを体外へ引張ると、このガイドワイヤーが一方の磁石から取り外される。次に、このガイドチューブを吻合部の連通孔内に挿入すると、相互に吸着した状態の一対の磁石が吻合部から押し出されると共に、このガイドチューブは吻合部の連通孔内に挿入され、その吻合が完了して停止するまで被検体内に留置される。これにより、

吻合部の連通孔の形成を簡単に維持することができる。このために、従来例のように吻合後に、例えばドレーンチューブを別途体内に挿入し、さらにその連通孔まで誘導してから挿入し、その挿入状態を吻合が完了して停止するまでの例えば約3ヶ月程度被検体内に留置しなければならないという煩雑なステップを省略することができる。

【0040】請求項14の発明は、一方の磁石は、誘導用の磁石により体外から誘導されて臓器の所定部位に案内されることを特徴とする請求項13記載の臓器吻合方法である。

【0041】この発明によれば、誘導用磁石により一方の磁石を体外から誘導して臓器の所定部位に案内するので、被検体に内視鏡を飲ませる必要がなく、一方の磁石の被検体の所定部位への案内を容易に行なうことができる。

【0042】請求項15の発明は、一方の磁石は、内視鏡の把持手段により着脱自在に把持されて臓器の所定部位に配置されることを特徴とする請求項13または14に記載の臓器吻合方法である。

【0043】この発明によれば、一方の磁石を内視鏡の把持鉗子等の把持手段により着脱自在に把持して臓器の所定部位に配置するので、一方の磁石の体内での搬送を内視鏡により監視しながら臓器の所定部位に配置することができる。このために、一方の磁石の位置決め精度の向上を図ることができる。

【0044】請求項16の発明は、一対の磁石の一方は、他方の磁石よりも大きい吸着面を有することを特徴とする請求項13～15のいずれか1項に記載の臓器吻合方法である。

【0045】この発明によれば、一方の磁石は、他方の磁石よりも大きい吸着面を有するので、体内の所定部位における他方の磁石との吸着を簡単かつ確実に行うことができ、その作業時間を短縮することができる。このために、被検体の体力の消耗を低減することができる。

【0046】請求項17の発明は、被検体の相互に吻合させようとする臓器の所定部位に、これらの各臓器壁を介して対向配置されて相互に吸着されることにより、これら臓器壁間を連通せしめる連通孔を備えた吻合部を形成する一対の磁石を具備し、これら一対の磁石の両吸着面の反対側の各端に、これら各端および上記連通孔よりも大径の大径端部を設けたことを特徴とする臓器吻合装置である。

【0047】この発明によれば、被検体の各臓器壁を介して対向配置された一対の磁石どうしが吸着されると、これら一対の磁石により臓器壁がその両側から挟まれて強く圧迫（挟圧）されるので、やがてアポトーシスを起こし、これら臓器壁どうしを連通せしめる連通孔が形成されると共に、その連通孔の外周縁が癒着して吻合が形成され、バイパスが形成される。このとき、相互に吸着

した一対の磁石はまだ連通孔（バイパス）内に挿通された状態にあるが、これら磁石の各大径端部は連通孔よりも大径であるので、連通孔周りの吻合部に係止して引き抜きが阻止される。したがって、この連通孔内に、相互に吸着している一対の磁石を挿入した状態で所要期間（例えば約3ヶ月程度）留置することにより、連通孔の吻合癒着の進展による再度の閉塞を防止することができる。

【0048】この再閉塞の防止後は、相互に吸着している一対の磁石の一方を例えば内視鏡の把持鉗子等により把持して連通孔から強制的に引き抜く力を加えることにより連通孔周りの吻合部を弾性変形させて連通孔から引き抜くことができる。これにより、吻合部の連通孔の形成を維持することができる。

【0049】請求項18の発明は、各磁石は、その大径端部外端面に、把手を設けていることを特徴とする請求項17記載の臓器吻合装置である。

【0050】この発明によれば、各磁石の大径端部外面に把手を設けているので、この把手を例えば内視鏡の把持鉗子等により把持して被検体内の所要の臓器壁の所要箇所に移動することができる。

【0051】請求項19の発明は、各磁石の大径端部は、被検体内で所定期間経過後に溶解する素材よりなることを特徴とする請求項17記載の臓器吻合装置である。

【0052】この発明によれば、所要の臓器壁どうし間に連通孔（バイパス）を形成した後、万一、各磁石を被検体から取り出さない場合でも、所定期間が経過すると、連通孔周縁部に係止されている各磁石の各大径端部が漸次溶解するので、その係止が解除される。このために、一対の磁石が吻合部の連通孔を通過して一方の臓器内へ移動し、やがて大便等と共に体外に排出される。このために、バイパスの形成後に一対の磁石を被検体外に取り出すための作業を省略することができると共に、安全性を向上させることができる。

【0053】請求項20の発明は、一対の磁石の少なくとも一方は、その他端に、非磁性材よりなるスペーサを取り付けていることを特徴とする請求項17～19のいずれか1項に記載の臓器吻合装置である。

【0054】この発明によれば、一対の磁石の少なくとも一方の一端に設けた非磁性材製のスペーサの軸長（厚さ）を適宜選択することにより、各磁石自体の磁気吸着力を制御することなく、適宜選択することができる。このために、吻合させようとする臓器ないしその壁の厚さ等種々の事情に応じて磁石の磁気吸着力、すなわち、臓器壁の圧迫力を適切に選択することができる。

【0055】請求項21の発明は、被検体内に挿入されて、一対の磁石の一方の移動を外面に沿って案内するドレナージチューブを有し、このドレナージチューブの外面に、上記磁石の移動方向を示す表記を放射線不透過材

でマーキングしたことを特徴とする請求項1～20のいずれか1項に記載の臓器吻合装置である。

【0056】この発明によれば、被検体内に挿入されているドレナージチューブの外面に沿って一対の磁石の一方を移動させることにより、その磁石の移動をドレナージチューブにより所要の臓器ないし箇所に案内することができる。

【0057】しかも、この磁石の移動状態を放射線透過により視認しながら行なうときには、ドレナージチューブの外表面に放射線不透過材によりマーキングされた矢印等の表記を視認することにより、その移動方向を確認することができるので、磁石の移動方向の誤りを未然に防止できると共に、磁石の移動効率の向上を図ることができる。

【0058】請求項22の発明は、請求項1から21のいずれか1項に記載の磁石または請求項17～21のいずれか1項に記載のスペーサに、血管内膜成長因子等の吻合を促進する物質を付着していることを特徴とする臓器吻合装置である。

【0059】この発明によれば、一対の磁石により所要の臓器壁に連通孔（バイパス）が開穿された後は、その連通孔の開口周縁部がこれら磁石または請求項17～21のいずれか1項に記載のスペーサに付着されている血管内膜成長因子等の吻合促進物質に接触して吻合が促進される。このために、吻合の迅速性の向上を図ることができる。

【0060】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図1～図8に基づいて説明する。なお、これらの図において、同一または相当部分には同一符号を付している。

【0061】図1は本発明の第1の実施形態に係る臓器吻合装置1の構成を示す部分縦断面図である。この臓器吻合装置1は、角部を面取りした円柱状の磁石2と、この第1の磁石2の吸着面2aよりも大きく、かつ磁極を異にして磁氣的に吸着し合う吸着面3aを有し、角部を面取りした偏平円柱状の第2の磁石3とを備えている。第2の磁石3は、その吸着面3aの裏面に、この吸着面3aとは磁極を異にする吸着面3bを形成しており、複数の吸着面3a、3bを備えている。これら第1、第2の磁石2、3は共に例えば希土類元素磁石からなり、これらの外面には耐酸性膜または耐硫化膜と、抗血栓性膜の少なくともいずれかをそれぞれコーティングしている。

【0062】第1の磁石2は、その吸着面2aの裏面2bの中央部に、可撓性を有するガイドワイヤー4の先端部（図1では右端部）を若干の遊びをもって挿入せしめる挿入凹部5を形成し、この挿入凹部5内にガイドワイヤー4の先端部を挿入せしめて、例えば仮止め用の接着剤6を充填して着脱自在に取り付けている。例えば仮止め用の接着剤6としては、時間の経過と共に、あるいは

体内の酸性液や体液などにより、その接着力を除々に低減させる接着剤を使用してもよい。

【0063】そして、円筒状のガイドチューブ7は、可撓性を有する例えばドレナージチューブとほぼ同様の組成よりなり、ガイドワイヤー4を一方の磁石2の挿入凹部5から引き抜くときに、内部にガイドワイヤー4を挿通させた状態で先端面が一方の磁石2の裏面2bに当接して、この裏面2bを軸方向で支持すると共に、後述するように形成された吻合部の連通孔内に挿入されて、その連通孔の形成の維持を図るものである。

【0064】なお、ガイドワイヤー4は、第1の磁石2の吸着面2aの裏面2bに着脱自在に取り付けられよく、これら仮止め用の接着剤6によらず、係止機構により着脱自在に取り付けるように構成してもよい。また、第1の磁石2の吸着面2aの方を第2の磁石3の吸着面3aよりも大きくしてもよい。

【0065】図2は総胆管9に狭窄10が発生した場合に、この臓器吻合装置1を使用することにより、狭窄10の上流側の総胆管9の一部壁9aを小腸11の一部壁11aに連通せしめる連通孔（バイパス）を吻合により形成する場合の総胆管9の狭窄10周りの臓器の部分縦断面図である。

【0066】この場合は、総胆管9の閉塞10よりも上流側であって、かつ吻合させようとする一部壁9aの内側に、第1の磁石2を配置する一方、この総胆管9の一部壁9aの近傍に位置する小腸11の一部壁11aの内側に、第2の磁石3を配置する。

【0067】すなわち、まず、硬質の円筒管などからなるシース8を、例えば被検体の脇腹などの腹壁12に開けた孔の経皮経肝的ドレナージ通路から体内に挿入して、総胆管9内に挿通し、その一部壁9aの内側近傍に配置する（図3参照）。次に、被検体の体外に突出しているシース8の外端開口端から、その内部に第1の磁石2を挿入し、さらにガイドワイヤー4を持ってシース8内を挿通させて体内へ押し込んで挿入し、X線透視画面を見ながら総胆管9の一部壁9aの所定の部位に配置する。

【0068】一方、第2の磁石3を、図示しない内視鏡の非磁性体よりなる把持鉗子に着脱自在に保持させて例えば口などから挿入し、さらに小腸11の所定の一部壁11aの内側に配置し、この第2の磁石3の吸着面3aを第1の磁石2の吸着面2aに対向させる。

【0069】しかし、内視鏡により第2の磁石3を所定部位に配置できない場合は、第2の磁石3を、例えば被検体に飲み込ませて一旦胃12aの内部に移動させてから、この胃12aの外部から図示しない誘導用の磁石の磁力の案内によりX線透過で透視しながら小腸11の所定の一部壁11aの内側に配置し、この第2の磁石3の吸着面3aを第1の磁石2の吸着面2aに対向させてもよい。なお、このとき、腸管の途中は収縮して第2の磁

石3が通りにくい場合があるが、この場合は所要のチューブ等を誘導のために目的の腸管まで通しておくと、磁石が通り易くなるうえに、チューブから造影できるので、所定部位へ誘導する位置決め精度を向上させることができる。

【0070】図4に示すようにこれら一対の磁石2、3の吸着面2a、3aどうしが所定距離内で対向配置されると、これら一対の磁石2、3の吸着面2a、3aどうしが小腸11の一部壁11aと総胆管9の一部壁9aとを介して磁力により強く吸着するので、これら両一部壁9a、11aがこれら一対の磁石2、3により強く挟まれて圧迫される。

【0071】このために、図5に示すようにやがてこれら両壁9a、11aの被挟圧部14の外周縁部14aがアポトーシスを起こし、吻合部を形成する。すなわち、図6に示すように被挟圧部14の外周縁部14aが環状にアポトーシスを起こして被挟圧部14の内方どうしを連通せしめる連通孔13が形成されると共に、この連通孔13周りが癒着されて吻合が形成されてバイパスが形成される。すなわち、連通孔13を介して総胆管9の狭窄10よりも上流側を小腸11の一部にバイパスさせることができ、総胆管9から胆汁液を小腸11に供給することができる。

【0072】この連通孔13の形成後は、被検体の外部に突出するシース8の外端部内にガイドチューブ7を挿入して、体内に挿入し、X線で透視しながら図5に示すようにガイドチューブ7の先端を第1の磁石2のガイドワイヤー4の取付面である裏面2bに押し当てておき、その状態でガイドワイヤー4を仮止め用接着剤6の接着力に抗して体外側へ強く引き抜き、第1の磁石2から取り外す。

【0073】この後、ガイドワイヤー4全体をシース8を通して体外に引出す一方、図7に示すようにガイドチューブ7の図中先端部をドレナージチューブとほぼ同様に連通孔13内に挿通した状態で吻合が停止されるまで所定時間（例えば約3週間程度）保持し、しかる後にガイドチューブ7全体をシース8を通して体外に引出す。しかる後に、シース8も被検体から取り外される。このために、連通孔13が吻合癒着により再び閉塞するのを有効に防止することができ、連通孔13、すなわち、バイパスを保持することができる。吻合完成以後は、ガイドチューブ7を連通孔13から引き抜いても連通孔13の吻合癒着は阻止される。

【0074】そして、被挟圧部14を介して相互に吸着している一対の磁石2、3は、その吸着状態のまま小腸11、大腸などを順次経て排便などと共に体外に排出される。

【0075】したがって、この臓器吻合装置1によれば、被検体の外部に突出するガイドワイヤー4の外端部を体内側へ押し込み、あるいは体外側へ引張り、または

中心軸周りに回す等の適宜操作により、第1の磁石2を被検体内の所要の臓器の所定部位に容易かつ確実に配置することができる。また、臓器壁9a、11aに吻合を形成した後は、直ちにシース8を介してガイドチューブ7の先端部を、その連通路13内に挿入することにより、この連通路13の癒着による閉塞を有効に停止させて連通路13の形成を簡単に維持することができる。このために、従来例のように臓器壁9a、11aの吻合後に、これとは別途に例えばドレナージチューブを脇腹などから体内に挿入し、さらに吻合部の連通路13まで誘導して挿入し、その挿入状態を癒着吻合が停止するまでの例えば約3ヶ月程度維持しなければならないという煩雑なステップを省略することができる。

【0076】また、第1、第2磁石2、3のいずれにも外周縁を従来例のような鋭い切断縁に形成せずに、角部を面取りしているため、これら磁石2、3の飲み込みなどにより、所定の臓器内の所定部位に誘導し配置するまでに他の多くの臓器を切断縁により傷つけてしまうという危険性を有効に防止することができる。

【0077】さらに、第1、第2磁石2、3の表面を耐酸性膜や耐硫化膜によりコーティングしているため、これが体内の酸性液や体液などにより、酸化して変質ないし劣化するのを防止ないし低減して、寿命を延ばすことができる。また、これら磁石2、3の外表面に抗血栓性膜をコーティングしているため、血中での磁石による血栓の生成を防止できる。

【0078】さらにまた、第1、第2磁石2、3が希土類元素の磁石であるため、磁力を強化することができる。このために、吻合を形成しようとする臓器壁9a、11aの厚さが厚い場合でも磁石2、3どうしの吸着を簡単かつ確実に行うことができ、その作業時間を短縮することができる。

【0079】また、磁力の強い一対の磁石2、3どうしが吸着するので、これら磁石2、3により強く挟圧される臓器壁9a、11aのアポトーシスないし臓器壁9a、11aどうしを連通せしめる連通路13及びこの連通路13周りの癒着吻合を形成させる確実性を向上させることができる。

【0080】さらに、一対の磁石2、3の一方の吸着面2aまたは3aを他方の吸着面2aまたは3aよりも大きく形成しているため、これら一対の磁石2、3の吸着面2a、3aどうしの吸着をより簡単かつ確実にに行わせることができる。また、第1の磁石2よりも大きい第2の磁石3が連通路13よりも大きいので、この連通路13内を通過して総胆管9側へ移動するのを防止できる。

【0081】さらにまた、第2磁石3を内視鏡の把持鉗子により着脱自在に保持して臓器の所定部位に配置する場合には、その第2磁石3の臓器内での移動を内視鏡により監視することができるので、その第2磁石3の位置決め精度の向上を図ることができる。さらに、内視鏡の

把持鉗子が、非磁性体よりなるので、この内視鏡の把持鉗子に第2磁石3が吸着して把持鉗子から取り外せなくなるのを防止することができる。

【0082】図8は小腸11に閉塞15（イレウス）が発生した場合に、この閉塞15よりも上流側の小腸11の一部壁11bを大腸16の一部壁16aに連通せしめる連通路13（バイパス）を吻合により形成する場合の当該連通路13周りの臓器の部分縦断面図である。

【0083】この場合も上記臓器吻合装置1を上述した方法で使用するにより、閉塞15よりも上流側の小腸11の一部壁11bを大腸16の一部壁16aに連通せしめる連通路13（バイパス）を形成することができるが、今回は上記第1の磁石2に代えて、上記第2の磁石3を2個使用する場合について説明する。

【0084】小腸11内側へ配置される一方の磁石3は、上述した方法と同様に被検体により飲み込まれてから図9に示すハンマー状の誘導磁石18の磁力により誘導されて小腸11内の所定部位11bに案内され、あるいは図示しない内視鏡の把持鉗子により把持されて、小腸11の閉塞15よりも上流側の所定の部位11bに吸着面3aを対向させて配置される。他方の磁石3は内視鏡の把持鉗子に把持されて肛門等から大腸16内に挿入され、大腸壁の所定部位16aに誘導されて一方の磁石3に対向配置される。これら一対の磁石3、3の対向配置の際、これら一対の磁石3、3どうしの対向面は、互いに吸着するように誘導磁石18により体外からN極またはS極に適宜調節される。

【0085】これにより、一対の磁石3、3の異極どうしが対向して吸着されるので、これら磁石3、3により小腸11の一部壁11bと大腸16の一部壁16aとが両側から強く挟まれて圧迫される。このために、やがてこれら両壁11b、16aの被挟圧部の外周縁部はアポトーシスを起こし、これら両壁11b、16aの内方どうしを連通せしめる連通路13が形成されると共に、この連通路13周りが癒着吻合されて、連通路13が形成される。すなわち、連通路13により、小腸11の閉塞15よりも上流側の一部壁11bの内方を大腸16の一部壁16aの内方に連通せしめるバイパスが形成される。

【0086】図9は、上記誘導磁石18の一例の斜視図であり、これは体内の磁石3の移動を体外から誘導する強力な磁力を有する磁石であり、N極とS極とを軸方向両端に配置する例えば円柱状の磁石本体18aの軸方向中間部に柄18bを直交するように設け、この柄18bを中心軸回りに回転させることによりN極やS極を所定方向に向けるようになっている。また柄18bを持つことにより、X線照射領域から外れて被曝を回避することができる。

【0087】図10(a)、(b)は上記第2の磁石3の変形例を示す正面図である。磁石3は、その円盤形状

の直径方向で一周する紐状凹部 3 b を形成し、この紐状凹部 3 b 上に、非磁性体よりなる柔軟な保持具である紐 2 1 を締結し、この紐 2 1 の一端（図 10 中上端）にリング状の小さいループ 2 1 a を形成し、このループ 2 1 a を図示しない内視鏡の把持鉗子に把持させることにより、この磁石 3 を把持し易くすると共に、体内の移動中に脱落しないように構成している。また、紐 2 1 が紐状凹部 3 b 内にほぼ納められており、磁石 3 の外周面から殆ど突出していないので、この磁石 3 の臓器内の移動中に紐 2 1 が臓器の一部に引っ掛かって移動が阻害されるのをほぼ防止することができる。

【0088】図 11 は上記磁石 3 の変形例の一例を示す磁石 2 2 の拡大斜視図である。この磁石 2 2 は扁平円柱状をなし、その側周面には、直径方向にほぼ直状に貫通する挿通孔 2 2 a を穿設し、誘導用ワイヤー 2 3 を遊挿させるようになっている。また、この磁石 2 2 の一側周面には非磁性で柔軟な紐 2 4 を締結している。この紐 2 4 は挿通孔 2 2 a 内を挿通して磁石 2 2 の一側周面上で締結され、この締結部には内視鏡の把持鉗子により把持される紐ループ 2 4 a を形成している。そして、この磁石 2 2 は上記第 2 の磁石 3 と同様に角部を面取りすると共に、その外表面には、耐酸化性膜と抗血栓性膜の少なくとも一方がコーティングされている。

【0089】したがって、この磁石 2 2 を被検体内の所定部位に配置する場合は、まず、誘導用ワイヤー 2 3 を被検体内に挿入して、その先端部を体内の所定部位の近傍まで配置する。

【0090】次に、この誘導用ワイヤー 2 2 の体外へ突出している端部に、この磁石 2 2 の挿通孔 2 2 a を挿通させる一方、磁石 2 2 の紐ループ 2 4 a を内視鏡の把持鉗子により把持させて誘導用ワイヤー 2 3 に沿って体内へ移動し、所定部位まで誘導させる。

【0091】したがって、この磁石 2 2 によれば、誘導用ワイヤー 2 3 に沿って磁石 2 2 を体内の所定部位に誘導するので、その誘導精度を向上させることができる。なお、上記実施形態では、本発明の吻合装置 1 を使用して総胆管 9 と小腸 11、小腸 11 と大腸 16 を吻合させる場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば消化器、血管、尿管、膀胱、皮膚、骨、どうし、あるいはこれらとその近傍の臓器との吻合に使用してもよい。

【0092】図 12 は本発明の第 2 の実施形態に係る臓器吻合装置 3 1 の一对の第 4 の磁石 3 2、3 2 の一方の斜視図である。この臓器吻合装置 3 1 は、第 4 の一对の磁石 3 2、3 2 を有し、これら各磁石 3 2 は、角部を面取りした所要大の円柱状または角柱状の磁石本体 3 2 a の軸方向一端を、磁極を相互に異にして磁氣的に吸着し合う吸着面 3 2 b にそれぞれ形成している。

【0093】各磁石本体 3 2 a は例えば希土類元素磁石からなり、これらの外面には耐酸性膜または耐硫化膜

と、抗血栓性膜の少なくともいずれかをコーティングしている。

【0094】また、図 12 と図 13 に示すように各磁石本体 3 2 a の吸着面 3 2 b の軸方向反対側の各他端面 3 2 c には、その吸着面 3 2 b かつ上記連通孔 1 3 の開口径よりも大径の円盤状の大径端部 3 3 を同心状に一体ないし一体的に取り付けている。

【0095】大径端部 3 3 は例えばプラスチック等により円盤状に形成されているが、被検体内で所要期間（例えば約 3 ヶ月程度または 3 ヶ月以上の所要の期間）経過後に溶解するプラスチック等の素材により角部を面取りした円盤状に形成してもよい。

【0096】また、大径端部 3 3 の軸方向外端面のほぼ中央部には、外方に凸の例えば半円弧状の把手 3 3 a を一体に連成しており、この把手 3 3 a を図示しない内視鏡の把持鉗子等により把持し得ようになっている。

【0097】図 13 は以上のように構成された第 4 の一对の磁石 3 2、3 2 を、バイパス（連通孔 1 3）を形成しようとする所要臓器の一对の壁 3 4、3 5 の所定部位にてそれぞれ対向配置した状態を示す縦断面図である。

【0098】すなわち、第 4 の一对の磁石 3 2、3 2 の一方を例えば被検体の口から飲み込ませ、この磁石 3 2 の位置を X 線等の放射線透過で透視して視認しつつ、この被検体の体外から図 9 で示す誘導用磁石 1 8 によりこの磁石 3 2 を上記所要臓器壁 3 4 または 3 5 の所定部位に移動させておく。

【0099】一方、他方の磁石 3 2 については、その把手 3 3 a を、例えば図示しない内視鏡の把持鉗子により把持して被検体の所要臓器壁 3 4 または 3 5 の所定部位に配置し、一方の磁石 3 2 と両壁 3 4、3 5 を介して対向配置する。

【0100】すると、これら一对の磁石 3 2、3 2 の両吸着面 3 2 b、3 2 b どうしが磁気吸着力により両壁 3 4、3 5 を介してほぼ同心状に吸着するので、これら両壁 3 4、3 5 が一对の磁石 3 2、3 2 により強く挟まれて圧迫される。この圧迫が所要期間経過すると、これら両壁 3 4、3 5 の被圧迫部ないしその外周縁部でアポトーシスを起こし、図 14 に示すように両壁 3 4、3 5 に両磁石 3 2、3 2 とほぼ同径の連通孔 3 6 が形成されると共に、この連通孔 3 6 の外周縁部の両壁 3 4、3 5 が癒着されて吻合が形成され、所要の臓器どうしが連通するバイパスが形成される。

【0101】しかし、図 16 に示すように相互に吸着している一对の磁石 3 2、3 2 の大径端部 3 3、3 3 の方が連通孔 3 6 よりも大径であるので、連通孔 3 6 が開通しても両磁石 3 2、3 2 の両大径端部 3 3 が連通孔 3 6 に係止され、一对の磁石 3 2 が連通孔 3 6 から軸方向に抜け落ちるのを防止することができる。

【0102】このために、一对の磁石 3 2、3 2 が連通孔 3 6 内に挿通された状態で所要期間（例えば 3 ヶ月以

上) 経過すると、連通孔 36 の外周縁部の吻合部の吻合作用がほぼ停止する。

【0103】そこで、この後、一对の磁石 32、32 の一方に、その把手 33a を例えば内視鏡の把持鉗子等により把持して一方の壁 34 または 35 側へ引き抜く方向の力を加える。すると、一对の磁石 32、32 の一方の大径端部 33 が連通孔 36 の開口一端に突き当たって、この連通孔 36 の外周縁部が弾性変形し、この大径端部 33 が連通孔 36 を通って一方の壁 34 または 35 側の臓器へ引き抜かれ、やがて便等と共に後被検体の外部へ排出される。

【0104】したがって、この一对の壁 34、35 に連通孔 (バイパス) 36 が開通した後、直ちにこの連通孔 36 から一对の磁石 32、32 が引き抜かれずにこの連通孔 36 内に暫時留置されるので、この連通孔 36 が吻合により閉塞されるのを未然に防止し、連通孔 36 の形成を維持することができる。

【0105】図 15 は上記図 12 で示す第 4 の一对の磁石 32、32 の一方と図 1 等で示す大形の第 2 の磁石 3 とにより、所要の臓器の一对の壁 34、35 にバイパス、つまり連通孔 36 を形成するために、これら一对の壁 34、35 を介してこれら磁石 32、3 を所定部位で対向配置した状態を示す縦断面図である。

【0106】すなわち、この第 2 の磁石 3 と第 4 の磁石 32 とによっても、これら両磁石 3、32 が磁気吸引力により一对の壁 34、35 を介して相互に吸着してこれら壁 34、35 を強く挟圧して圧迫するので、この圧迫が所要期間経過すると、一对の壁 34、35 の非圧迫部ないしその外周縁部にてアボトシスを起こし、図 16 に示すように一对の壁 34、35 には、小形の第 3 の磁石 32 とほぼ同形の連通孔 36 が開通される。

【0107】そして、この連通孔 36 は大形の第 2 の磁石 3 と小形の第 4 の磁石 32 の大径端部 33 よりも小径であるので、相互に吸着した第 2、第 4 の磁石 3、32 が連通孔 36 から抜け落ちて連通孔 36 が吻合癒着により閉塞するのを防止し、連通孔 36 の形成を維持することができる。

【0108】この連通孔 36 の形成維持後は X 線照射で透視しながら図示しない内視鏡の把持鉗子等により第 3 の磁石 32 の把手 33a を把持して例えば第 2 の磁石 3 側へ押し込む。または、大形の第 2 の磁石 3 を内視鏡の把持鉗子により把持して、この第 2 の磁石 3 側へ引き込む。

【0109】すると、第 4 の磁石 32 の大径端部 33 が連通孔 36 の開口一端に突き当たって、連通孔 36 の外周縁部の吻合部と弾性変形させて連通孔 36 内に強制的に挿入され、さらに、この第 4 の磁石 32 の大径端部 33 が連通孔 36 内を通って大形の第 2 の磁石 3 側の臓器へ引き抜かれ、この後、これら一对の磁石 3、32 は吸着した状態で体外に排出される。

【0110】したがって、これら第 2、第 4 の磁石 3、32 によっても、これら磁石 3、32 が一对の壁 34、35 に連通孔 36 を形成した後も、この連通孔 36 内で挿通した状態で留置されるので、連通孔 36 が吻合により閉塞されるのを防止し、連通孔 36 の形成を維持することができる。

【0111】図 17 は上記第 4 の各磁石 32 の一変形例に係る第 5 の磁石 37 の斜視図、図 18 はその縦断面図である。この第 4 の磁石 37 は上記第 3 の磁石 32 の吸着面 32b に、その吸着面 32b とほぼ同形のプラスチック等の非磁性材料により円柱状または軸方向両端閉塞の円筒状に形成されたスペーサ 38 を同心状に固着した点に特徴があり、これ以外の構成は上記第 4 の磁石 32 と同一であるので、その同一部分には図 17 中、同一符号を付している。

【0112】スペーサ 38 の軸方向長さは、第 5 の一对の磁石 37、37 どうしの相互の磁気吸着力を、連通孔 (バイパス) 36 を形成しようとする臓器やその壁 34、35 の厚さ、バイパス形成手術の目的等に種々応じた最適値に制御するために適宜選択されるものであって、スペーサ 38 の軸長を異にする第 5 の磁石 37 を予め複数種類を作成用意しておく。

【0113】したがって、この第 5 の一对の磁石 37、37 により所要臓器の一对の壁 34、35 に連通孔 36 を形成する場合には、その臓器やその壁 34、35 の厚さ等に対応した適切な磁気吸引力により一对の壁 34、35 を挟圧することができる一方、磁石本体 32a、32a 自体の磁気吸着力を制御する必要がないので、効率向上を図ることができる。

【0114】なお、上記第 4、第 5 の磁石 32、37 の大径端部 33 は被検体内に所要期間留置されたときに、その体液等により溶解するプラスチック等の素材により構成してもよい。これによれば、一旦開穿された連通孔 36 内に留置された相互吸着状態の一对の磁石 37、37 がこの連通孔 36 の吻合作用が停止して連通孔 36 が閉塞する虞がなくなつてから、これら磁石 32、37 の各大径端部 33 が溶解し連通孔 36 の開口径よりも小径に縮小した後に、臓器の活動によりこれら一对の磁石 37、37 が連通孔 36 内を通ってその一方の壁 34 または 35 側の臓器内へ移動し、やがて大便等と共に体外に排出される。

【0115】したがって、この場合は、連通孔 36 を開穿し、その内部に留置されている第 5 の一对の磁石 37、37 を内視鏡の把持鉗子等により把持して体外へ排出する作業を省略することができる。

【0116】図 19 は上記各磁石 2、3、32、37 の移動を案内するドレナージュチューブであるイレウスチューブ 39 の一部の一部切欠正面図である。このイレウスチューブ 39 は、可撓性を有する例えばプラスチック等により上記各磁石 2、3、32、37 よりも小さい内

径を有するチューブから構成されており、例えば被検体内の長い腸管内等に挿入される。

【0117】イレウスチューブ39は、その外表面に、各磁石2, 3, 32, 37の移動方向を示す表記の一例である複数の矢印40を鉛(Pb)やバリウム(BA)、プラチナ(Pt)等の放射線(X線)不透過材によりマーキングしている。

【0118】このために、図20に示すようにイレウスチューブ39を被検体内へ例えば口等から挿入してからさらに長い腸管内に挿入して一面からX線透視した場合には、このイレウスチューブ39が複雑に交錯し、各磁石2, 3, 32, 37の移動方向を見極めることが非常に困難に陥る場合があるが、そのX線透視の場合にも、イレウスチューブ39の外表面には、磁石2, 3, 32, 37の挿入方向を示す矢印40をX線不透過材により表記しているので、その矢印40を視認することができる。

【0119】したがって、イレウスチューブ39とともに、被検体内に挿入された磁石2, 3, 32, 37のいずれかを、イレウスチューブ39の外面に沿って被検体外から誘導用磁石18により矢印40で示す方向に誘導することにより、その移動に迷うことなく効率的に移動させることができる。

【0120】なお、上記各磁石2, 3, 32, 37のいずれか、または上記スぺーサ38に、血管内膜成長因子等の吻合を促進する物質を事前に付着させておいてもよい。これによれば、上記各連通路13, 36(バイパス)が開穿された後は、これら連通路13, 36の開口周縁部が上記各磁石2, 3, 32, 37またはスぺーサ38に予め付着されている血管内膜成長因子に接触して吻合が促進される。このために、その吻合の迅速性の向上を図ることができる。

【0121】

【発明の効果】以上説明したように請求項1の発明によれば、被検体の各臓器壁を介して対向配置された一対の磁石どうしが吸着されると、これら一対の磁石により臓器壁がその両側から挟まれて強く圧迫(挟圧)されるので、やがてアポトーシスを起こし、これら臓器壁どうしを連通せしめる連通路が形成されると共に、その連通路の外周縁が癒着して吻合が形成され、バイパスが形成される。この後、ガイドチューブとガイドワイヤーとが一方の磁石から取外される。この後、ガイドチューブの先端部が吻合部の連通路内に挿通され、吻合が完了するまでその挿通状態で留置される。これにより、吻合部の連通路の形成が維持される。一方、相互に吸着された状態で取外された一対の磁石は排便などと共に体外に排出される。

【0122】したがって、この発明によれば、磁石の外周縁を従来例のような鋭い切断縁に形成していないので、この磁石を所定の臓器内に挿入して所定の部位に誘

導し配置するまでに他の多くの臓器を切断縁により傷つけてしまうという危険性を有効に防止することができる。

【0123】また、一対の磁石の吸着により臓器壁に連通路と吻合を形成して連通路を形成した後は、この吻合部近傍の被検体内に一方の磁石と共に既に挿入されているガイドチューブを、直ちに吻合部の連通路内に挿入し、その挿入状態を吻合が完了するまで保持する。これにより、この連通路の形成を簡単に保持することができる。このために、従来例のように吻合後に、例えばドレーンチューブを臓器吻合装置とは別途に被検体内に挿入し、さらに吻合部の連通路まで誘導して挿入し、その挿入状態を吻合が完了するまでの例えば約3ヶ月程度体内に留置するなどの煩雑なステップを省略することができる。

【0124】さらに、例えば被検体などに飲み込まれる他方の磁石の吸着面は、複数面有するので、一対の磁石どうしの吸着を容易に行わせることができる。

【0125】請求項2の発明によれば、一方の磁石はシース内を単に挿通させることにより体外から体内の所定の臓器の部位の近傍に案内させることができ、その案内の容易性向上と案内精度の向上とを共に図ることができる。

【0126】請求項3の発明によれば、一方の磁石は、他方の磁石よりも大きい吸着面を有するので、体内の所定部位における他方の磁石との吸着を簡単かつ確実に行うことができ、その操作時間を短縮することができる。このために、被検体の体力の消耗を低減することができる。

【0127】また、吻合部の連通路は小さい方の磁石の吸着面とほぼ同じ大きさに形成されるので、大きい方の磁石がこの連通路を通して小磁石の臓器側へ移動するのを防止することができる。

【0128】請求項4の発明によれば、大腸と小腸の腸管どうしの吻合の場合には相互にほぼ同形同大の磁石が使用され、吻合完成後、これら磁石は例えば相互に吸着したままの状態で大腸側へ移動するように誘導されて大便等と共に体外に排出される。

【0129】請求項5の発明によれば、磁石の表面が耐酸性膜によりコーティングされているので、体内の酸性液などにより、酸化して変質ないし劣化するのを防止することができる。また、磁石の表面が抗血栓性膜によりコーティングされているので、血中の磁石による血栓の生成を防止することができる。

【0130】請求項6の発明によれば、磁石が希土類元素の磁石であるので、磁力を強化することができる。このために、吻合を形成しようとする臓器壁の厚さが厚い場合でも磁石どうしの吸着を簡単かつ確実に行うことができ、その操作時間を短縮することができる。

【0131】また、磁力の強い一対の磁石どうしが吸着

するので、これら磁石により強く挟圧される臓器壁のアポトーシスと、臓器壁どうしを連通せしめる連通孔及びこの連通孔周りの吻合を形成させる確実性を向上させることができる。

【0132】請求項7の発明によれば、他方の磁石が被検体により飲み込まれた後、この磁石を誘導用の磁石により体外から臓器の所定部位に案内することができるので、他方の磁石の位置決め作業の簡単化と位置決め精度の向上を共に図ることができる。

【0133】請求項8の発明によれば、磁石本体の軸方向両端にN極とS極とを設けているので、その柄を中心軸回りに回転させることより、磁石本体の磁極を体内の磁石に向けて適宜吸着または反発させて体内の所定部位に誘導することができる。

【0134】請求項9の発明によれば、他方の磁石を内視鏡の把持鉗子等の把持手段により着脱自在に把持して臓器の所定部位に配置するので、他方の磁石の体内での搬送を内視鏡により監視しながら臓器の所定部位に配置することができる。このために、他方の磁石の位置決め精度の向上を図ることができる。

【0135】請求項10の発明によれば、内視鏡の把持鉗子等の把持手段が非磁性体よりなるので、この内視鏡の把持手段に磁石が吸着して把持手段から磁石を取外せなくなるのを防止することができる。

【0136】請求項11の発明によれば、他方の磁石は、内視鏡の把持手段により把持されるための非磁性の柔軟な把持具を備えているので、他方の磁石の非磁性保持具を、内視鏡の把持手段により簡単かつ確実に把持することができる。しかも、他方の磁石の保持具が柔軟であるので、被検体内の臓器を傷付けるのを防止することができる。

【0137】請求項12の発明によれば、請求項1～11のいずれか1項に記載の臓器吻合装置を消化器、血管、尿管、膀胱、皮膚、骨のいずれかの臓器の吻合の形成に使用することができる。

【0138】請求項13の発明によれば、一対の磁石の吸着により臓器壁に連通孔と吻合を形成してなる吻合部を形成した後は、ガイドチューブを、その内部にガイドワイヤーを挿通した状態で被検体内へ挿入して一方の磁石のガイドワイヤー取付面に当接して支持した状態でガイドワイヤーを体外へ引張ると、このガイドワイヤーが一方の磁石から取り外される。次に、このガイドチューブを吻合部の連通孔内に挿入すると、相互に吸着した状態の一対の磁石が吻合部から押し出されると共に、このガイドチューブは吻合部の連通孔内に挿入され、その吻合が完了して停止するまで被検体内に留置される。これにより、吻合部の連通孔の形成を簡単に維持することができる。このために、従来例のように吻合後に、例えばドレナーチューブを別途体内に挿入し、さらにその連通孔まで誘導してから挿入し、その挿入状態を吻合が完了

して停止するまでの例えば約3ヶ月程度被検体内に留置しなければならないという煩雑なステップを省略することができる。

【0139】請求項14の発明によれば、誘導用磁石により一方の磁石を体外から誘導して臓器の所定部位に案内するので、被検体に内視鏡を飲ませる必要がなく、一方の磁石の被検体の所定部位への案内を容易に行なうことができる。

【0140】請求項15の発明によれば、一方の磁石を内視鏡の把持鉗子等の把持手段により着脱自在に把持して臓器の所定部位に配置するので、一方の磁石の体内での搬送を内視鏡により監視しながら臓器の所定部位に配置することができる。このために、一方の磁石の位置決め精度の向上を図ることができる。

【0141】請求項16の発明によれば、一方の磁石は、他方の磁石よりも大きい吸着面を有するので、体内の所定部位における他方の磁石との吸着を簡単かつ確実に行うことができ、その作業時間を短縮することができる。このために、被検体の体力の消耗を低減することができる。

【0142】請求項17の発明によれば、被検体の各臓器壁を介して対向配置された一対の磁石どうしが吸着されると、これら一対の磁石により臓器壁がその両側から挟まれて強く圧迫（挟圧）されるので、やがてアポトーシスを起こし、これら臓器壁どうしを連通せしめる連通孔が形成されると共に、その連通孔の外周縁が癒着して吻合が形成され、バイパスが形成される。このとき、相互に吸着した一対の磁石はまだ連通孔（バイパス）内に挿通された状態にあるが、これら磁石の各大径端部は連通孔よりも大径であるので、連通孔周りの吻合部に係止して引き抜きが阻止される。したがって、この連通孔内に、相互に吸着している一対の磁石を挿入した状態で所要期間（例えば約3ヶ月程度）留置することにより、連通孔の吻合癒着の進展による再度の閉塞を防止することができる。

【0143】この再閉塞防止の後には、相互に吸着している一対の磁石の一方を例えば内視鏡の把持鉗子等により把持して連通孔から強制的に引き抜く力を加えることにより連通孔周りの吻合部を弾性変形させて連通孔から引き抜くことができる。これにより、吻合部の連通孔の形成を維持することができる。

【0144】請求項18の発明によれば、各磁石の各大径端部外面に把手を設けているので、この把手を例えば内視鏡の把持鉗子等により把持して被検体内の所要の臓器壁の所要箇所に移動することができる。

【0145】請求項19の発明によれば、所要の臓器壁どうし間に連通孔（バイパス）を形成した後、万一、各磁石を被検体から取り出さない場合でも、所定期間が経過すると、連通孔周縁部に係止されている各磁石の各大径端部が漸次溶融するので、その係止が解除される。この

ために、一対の磁石が吻合部の連通孔を通して一方の臓器内へ移動し、やがて大便等と共に体外に排出される。このために、バイパスの形成後に一対の磁石を被検体外に取り出すための作業を省略することができると共に、安全性を向上させることができる。

【0146】請求項20の発明によれば、一対の磁石の少なくとも一方の一端に設けた非磁性材製のスペーサの軸長(厚さ)を適宜選択することにより、各磁石自体の磁気吸着力を制御することなく、適宜選択することができる。このために、吻合させようとする臓器ないしその壁の厚さ等種々の事情に応じて磁石の磁気吸着力、すなわち、臓器壁の圧迫力を適切に選択することができる。

【0147】請求項21の発明によれば、被検体内に挿入されているドレーナージチューブの外面に沿って一対の磁石の一方を移動させることにより、その磁石の移動をドレーナージチューブにより所要の臓器ないし箇所案内することができる。

【0148】しかも、この磁石の移動状態を放射線透過により視認しながら行なうときには、ドレーナージチューブの外表面に放射線不透過材によりマーキングされた矢印等の表記を視認することにより、その移動方向を確認することができるので、磁石の移動方向の誤りを未然に防止できると共に、磁石の移動効率の向上を図ることができる。

【0149】請求項22の発明によれば、一対の磁石により所要の臓器壁に連通孔(バイパス)が開穿された後は、その連通孔の開孔周縁部がこれら磁石または請求項17~21のいずれか1項に記載のスペーサに付着されている血管内膜成長因子等の吻合促進物質に接触して吻合が促進される。このために、吻合の迅速性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る臓器吻合装置の部分縦断面図。

【図2】図1で示す臓器吻合装置により総胆管狭窄のバイパスを形成する方法の一例を示すための総胆管の狭窄周りの臓器の部分縦断面図。

【図3】図1で示す臓器吻合装置の一方の磁石を小腸の所定部位に配置するステップを示す要部拡大図。

【図4】図1で示す臓器吻合装置の一対の磁石により総胆管の一部壁と小腸の一部壁とを共に挟圧するステップを示す要部拡大図。

【図5】図1で示す臓器吻合装置の一対の磁石により総胆管の一部壁と小腸の一部壁とに連通孔(バイパス)と吻合を形成したステップの要部拡大図。

【図6】吻合部の連通孔の正面図。

【図7】図1で示す臓器吻合装置のガイドチューブを連通孔内に挿入すると共に、このガイドチューブにより一対の磁石を小腸側に押し出すステップを示す要部拡大図。

【図8】図1で示す臓器吻合装置などにより腸閉塞のバイパスを形成する方法の一例を示すための腸閉塞周りの臓器の部分縦断面図。

【図9】図1で示す臓器吻合装置の第2の磁石の体内での移動を体外から誘導するための誘導用磁石の外観斜視図。

【図10】(a)は図1で示す第2の磁石に紐状凹部を形成した状態の正面図、(b)はその紐状凹部内で紐を締結した状態の正面図。

【図11】図1で示す第2の磁石の一変形例の外観斜視図。

【図12】本発明の第2の実施形態に係る臓器吻合装置の第4の一対の磁石の一方の斜視図。

【図13】図12で示す磁石の一対が一対の所要臓器壁を介して吸着している状態を示す要部縦断面図。

【図14】図13で示す第4の一対の磁石が一対の所要臓器壁に連通孔を開穿した後、この連通孔からの抜けが阻止される状態を示す要部縦断面図。

【図15】図12で示す第4の磁石と図1等で示す大形の大2の磁石が一対の所要臓器壁を介して吸着している状態を示す要部縦断面図。

【図16】図15で示す第2、第4の磁石が一対の所要臓器壁に連通孔を開穿した後、この連通孔からの抜けが阻止される状態を示す要部縦断面図。

【図17】図12で示す第4の磁石の一変形例の斜視図。

【図18】図17で示す第4の磁石の縦断面図。

【図19】図1~図18で示す各磁石の移動を案内するイレウスチューブの一部の一部切欠正面図。

【図20】図19で示すイレウスチューブの腸管内に挿入したときのX線透視の模式図。

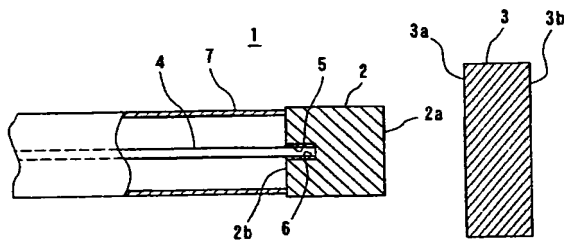
【符号の説明】

- 1, 31 臓器吻合装置
- 2 第1の磁石
- 2a 第1の磁石の吸着面
- 3 第2の磁石
- 3a 第2の磁石の吸着面
- 3b 第2の磁石の紐状凹部
- 4 ガイドワイヤー
- 6 仮止め用接着剤
- 7 ガイドチューブ
- 8 シース
- 9 総胆管
- 9a 総胆管の一部壁
- 10 狭窄
- 11 小腸
- 11a, 11b 小腸の一部壁
- 12 腹壁
- 12a 胃
- 13 連通孔

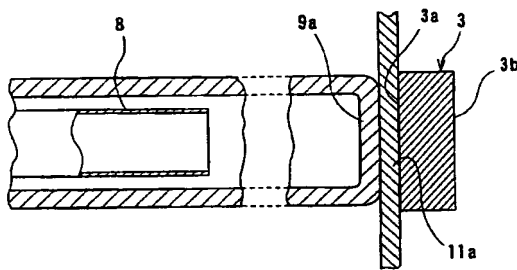
- 15 閉塞
- 18 誘導用磁石
- 22 第3の磁石
- 22a 挿通孔
- 23 誘導用ワイヤー
- 19 第3の磁石の柄
- 20 紐
- 32 第4の磁石

- 32a 第4の磁石の磁石本体
- 33 第4の磁石の大径端部
- 33a 大径端部の把手
- 34, 35 所要の一对の臓器壁
- 37 第5の磁石
- 38 第5の磁石のスペーサ
- 39 イレウスチューブ

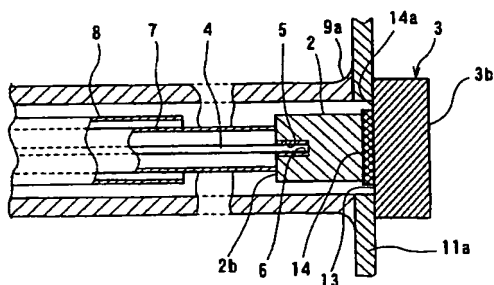
【図1】



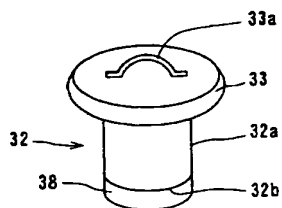
【図3】



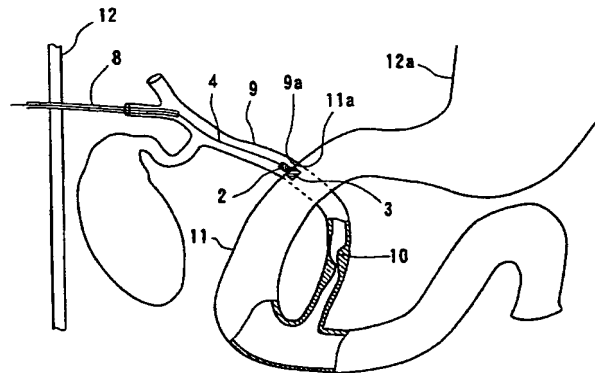
【図5】



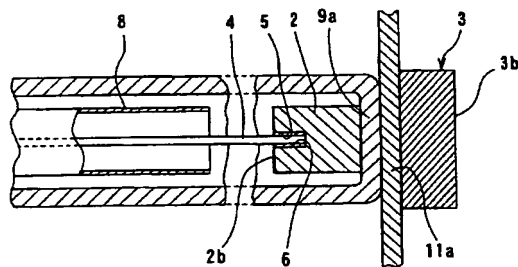
【図17】



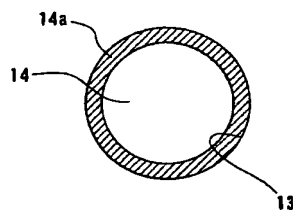
【図2】



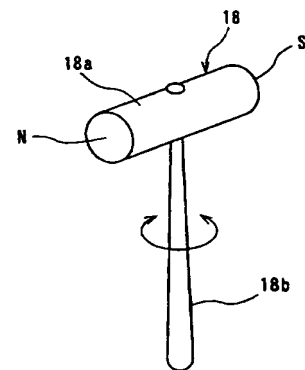
【図4】



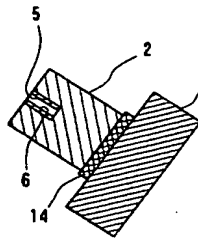
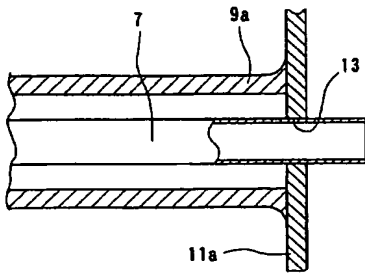
【図6】



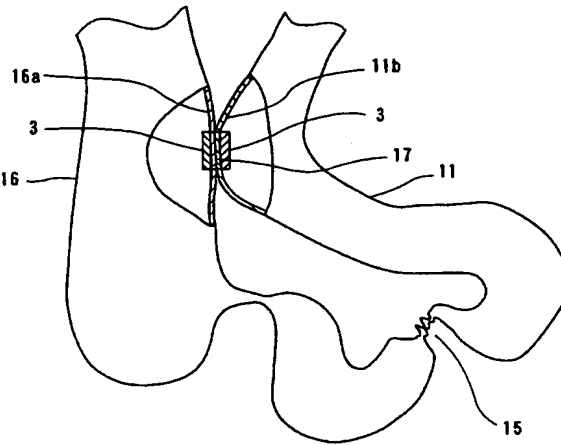
【図9】



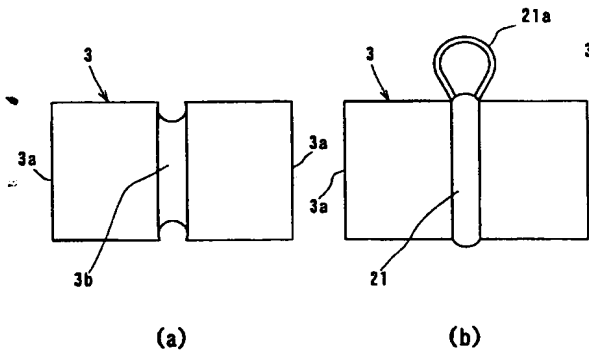
【図 7】



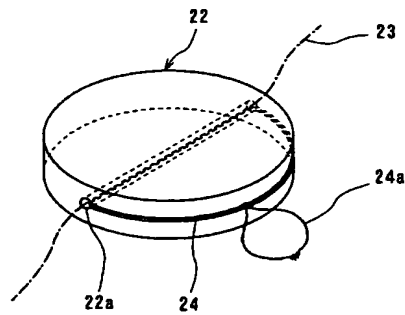
【図 8】



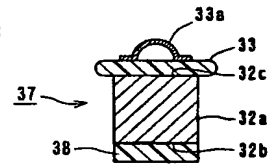
【図 10】



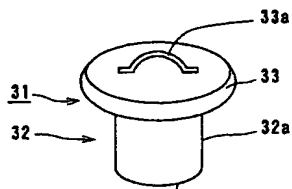
【図 11】



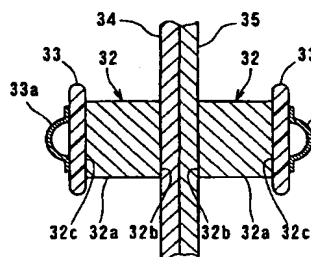
【図 18】



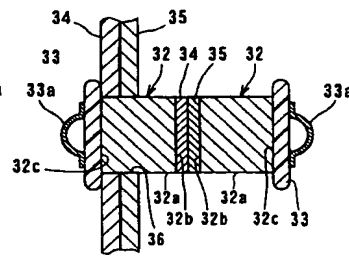
【図 12】



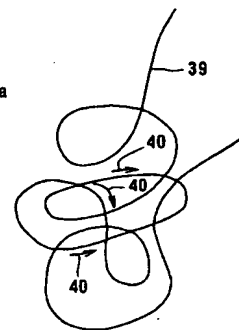
【図 13】



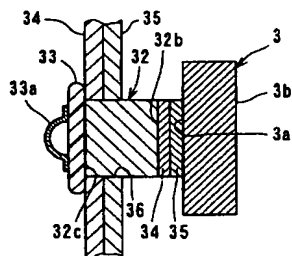
【図 14】



【図 20】



【図 16】



【図 19】

